

(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

(12) Offenlegungsschrift
(10) DE 101 26 296 A 1

(51) Int. Cl. 7:
H 01 L 21/60
H 01 L 23/50

(21) Aktenzeichen: 101 26 296.5
(22) Anmeldetag: 30. 5. 2001
(43) Offenlegungstag: 12. 12. 2002

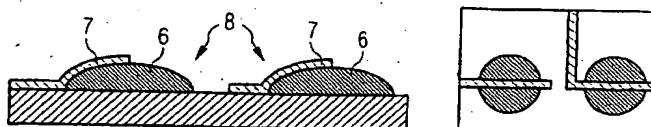
(71) Anmelder:
Infineon Technologies AG, 81669 München, DE
(74) Vertreter:
PAe Reinhard, Skuhra, Weise & Partner, 80801
München

(72) Erfinder:
Vasquez, Barbara, Dr., 80333 München, DE;
Brintzinger, Axel, Dr., Livermore, US; Hedler, Harry,
Dr., 93049 Regensburg, DE
(56) Entgegenhaltungen:
DE 199 50 885 A1
DE 199 46 497 A1
US 50 69 626
EP 02 95 914 A2
WO 99 05 721 A1
WO 00 79 589 A1
JP 08-1 95 397 A
JP 05-1 44 823 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen
Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Verfahren zur Herstellung eines elektronischen Bauelements sowie elektronisches Bauelement

(57) Verfahren zur Herstellung eines elektronischen Bauelements, insbesondere eines Chips, das auf einem Träger montierbar und über mehrere am Bauelement vorgesehene Kontaktlemente am Träger kontaktierbar ist, bei welchem Verfahren unter Verwendung einer Spritz- oder Gießform ein auch im ausgehärteten Zustand elastisches Material zur Bildung von erhabenen elastischen Materialabschnitten aufgespritzt oder aufgegossen wird, die bei Verwendung eines leitfähigen Materials das Kontaktlement selbst bilden, oder die bei Verwendung von nichtleitendem Material nachfolgend zur Bildung eines Kontaktelements mit wenigstens einer leitfähigen Schicht belegt werden.



DE 101 26 296 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines elektronischen Bauelements, insbesondere eines Chips, das auf einem Träger montierbar und über mehrere am Bauelement vorgesehene Kontaktelemente am Träger kontaktierbar ist.

[0002] Bekannte elektronische Bauelemente, z. B. in Form von BGA- oder CSP-Komponenten (BGA = Ball Grid Array, CSP = Chip Size Package) haben typischerweise dicke Lotbällchen als Verbindungslemente, sogenannte Interconnects, zwischen dem Bauelement, also z. B. dem Chip und dem Träger, z. B. einem PC-Board. Diese Verbindungslemente dienen sowohl der elektrischen als auch der mechanischen Verbindung, sie bilden also die Kontaktelemente zu den auf dem Träger befindlichen Leiterstrukturen, gleichzeitig erfolgt hierüber auch die Befestigung des Bauelements am Träger. Da sich das Bauelement und der Träger bei Temperaturwechsel unterschiedlich ausdehnen, entstehen ausdehnungsbedingte Spannungen, welche über die Verbindungsstelle Bauelement – Träger abgefangen werden müssen. Da die bekannte dicke Lotverbindung sehr robust und stabil ist, widersteht sie ohne weiteres den auftretenden, temperaturbedingten oder sonstigen Spannungen. Jedoch werden die entstehenden Kräfte der unterschiedlichen Ausdehnungen aufgrund der Stabilität der Verbindung an den Träger weitergegeben, der diese aufnimmt. Dies führt dazu, dass der Träger als schwächstes Glied der Kette sich mitunter im Rahmen des Spannungsausgleichs durchbiegt, was natürlich nachteilig ist. Darüber hinaus sind große, dicke Lotbällchen erforderlich, um die entstehenden Scherkräfte aufgrund der temperaturbedingten unterschiedlichen Ausdehnung auszuhalten, was eine starke Einschränkung hinsichtlich der Miniaturisierung (kleine Pitches, geringe Bauhöhe) bedeutet. Weiterhin funktioniert diese Art der Befestigung zuverlässig nur mit einem Underfill.

[0003] Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Möglichkeit anzugeben, die hier Abhilfe schafft und die eine Möglichkeit zum weitgehenden Spannungsabbau bietet, ohne dass unzulässig hohe Kräfte in eines der Elemente eingeleitet werden.

[0004] Zur Lösung dieses Problems ist bei dem eingangs genannten Verfahren vorgesehen, dass unter Verwendung einer Spritz- oder Gießform ein auch im ausgehärteten Zustand elastisches Material zur Bildung von erhabenen elastischen Materialabschnitten aufgespritzt oder aufgegossen wird, die bei Verwendung eines leitfähigen Materials das Kontaktelement selbst bilden, oder die bei Verwendung von nicht leitendem Material nachfolgend zur Bildung eines Kontaktelements mit wenigstens einer leitfähigen Schicht belegt werden.

[0005] Das erfindungsgemäße Verfahren schlägt den Einsatz elastischer, erhabener Materialabschnitte vor, die entweder das Kontaktelement selbst bilden, oder aber mit einer oder mehreren entsprechend leitfähigen Schichten anschließend noch belegt werden. Die Elastizität dieses Materialabschnitts ermöglicht es, dass entstehende Spannung oder Stress in dem Materialabschnitt aufgenommen und dort vernichtet wird (plastische Verformung > elastische Verformung), anstelle ihn auf die sonstigen Elemente zu verteilen. Damit bleiben die Kräfte, die auf das Bauelement und den Träger wirken, sehr klein. Ein plastisches Verbiegen des Trägers wird hierdurch vorteilhaft vermieden. Der Materialabschnitt kann relativ dünn ausgebildet werden, so dass sich auch kaum Einschränkungen hinsichtlich der Miniaturisierung ergeben. Die Befestigung des Bauelements kann zweckmäßigerweise über eine leitfähige Klebeverbindung erfolgen, die ebenfalls sehr dünn ist, so dass sich insgesamt

eine geringe Bauhöhe ergibt.

[0006] In Weiterbildung des Erfindungsgedankens kann vorgesehen sein, dass als leitfähige Schicht in einem weiteren Spritz- oder Gießschritt eine Schicht aus leitfähigem elastischem Material aufgespritzt oder aufgegossen oder sonst wie aufgebracht wird, oder dass eine Metallisierung aufgebracht wird, oder dass eine leitfähige elastische Schicht und auf diese eine Metallisierung aufgebracht wird. Es versteht sich von selbst, dass es sich bei allen aufgespritzten oder aufgegossenen Schichten um elastische Polymermaterialien handelt, egal ob sie nicht-leitfähig oder leitfähig sind.

[0007] Eine vorteilhafte Weiterbildung des Erfindungsgedankens sieht vor, dass nach dem Aufbringen der Metallisierung der darunter oder der zu unterst befindliche elastische Materialabschnitt entfernt, insbesondere weggeätzt wird. Das Entfernen des darunter befindlichen Materialabschnitts führt dazu, dass die Metallisierung, also die Umverdrahtung quasi frei liegt und freitragend ist, mithin also selbst elastisch oder federnd ist. Ist die Metallisierung direkt auf den entfernten, insbesondere weggeätzten elastischen Materialabschnitt aufgebracht gewesen, so liegt die Metallisierung selbst frei, wurde auf den elastischen Materialabschnitt eine weitere elastische leitfähige Schicht aufgebracht, so erfolgt zweckmäßigerweise ein selektives Ätzen, so dass diese weitere Schicht stehen bleibt und zusammen mit der Metallisierung frei liegt. Hierdurch wird die Elastizität dieses Kontaktverbunds weiter verbessert und die Metallisierung stabilisiert.

[0008] Nach einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass zusätzlich zu den der Bildung der Kontaktelemente dienenden Materialabschnitten ein oder mehrere der Stabilisierung und/oder Montage und/oder zu Schutzzwecken dienende weitere Materialabschnitte aufgespritzt oder aufgegossen werden. Die einfache Möglichkeit des Aufspritzens oder Aufgießens ermöglicht es, nicht nur die zur Kontaktelementbildung erforderlichen Materialabschnitte aufzubringen, sondern auch weitere Materialabschnitte, die andere Funktionen als die der Kontaktierung erfüllen. Denkbar ist es z. B. zu Schutzzwecken dienende Kompressionsstopps neben den Kontaktelement bildenden Materialabschnitten aufzubringen, die quasi einem zu festen Aufdrücken und Komprimieren entgegenwirken, indem sie einen höheren Widerstand beim Aufdrücken entgegensetzen. Auch ist es denkbar, Materialabschnitte, die der mechanischen Führung oder Stabilisierung bei der Montage des Bauelements auf dem Träger dienen und diese erleichtern, vorzusehen, z. B. in Form von einfachen Schnappverschlüssen, die in entsprechende trägerseitige Ausnehmungen eingreifen (Schlüssel-Schloss-Prinzip) und dergleichen. Dabei kann es vorteilhaft sein, wenn der oder die weiteren Materialabschnitte nachfolgend mit wenigstens einer weiteren Schicht, z. B. einer weiteren elastischen Schicht, die vorzugsweise ebenfalls aufgespritzt oder aufgegossen wird, und/oder einer Metallisierung aufzubringen. Insbesondere das Aufbringen der Metallisierung ist zweckmäßig, da hierdurch dem mittels des weiteren Materialabschnitts gebildeten Funktionselement eine hinreichende Festigkeit und Stabilität verliehen wird. Auch hier ist es denkbar, den oder die weiteren Materialabschnitte zu entfernen, insbesondere wegzuätzen, was z. B. bei der Ausbildung von Funktionselementen in Form von Schnappverschlüssen und dergleichen, die an entsprechenden trägerseitigen Aufnahmen unter- oder hintereinander, zweckdienlich ist.

[0009] Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn zur Bildung der Kontaktelemente dienenden Materialabschnitte und der weiteren Materialabschnitte verschiedene Materialien verwendet werden. So kann es zweckmäßig sein, zur Bildung der Funktionselemente härteres und stabileres Material zu

verwenden, z. B. bei der Bildung von Kompressionsstopps und dergleichen, während die der Kontaktelmentbildung dienenden Materialabschnitte deutlich elastischer sein sollten. Auch können sich die verwendeten Materialien hinsichtlich ihrer Resistenz gegen einen Ätzangriff unterscheiden, so dass ein selektives Ätzen dergestalt möglich ist, dass z. B. die weiteren Materialabschnitte, die zur Bildung der Funktionselemente dienen, weggeätzt werden können, während die kontaktelmentseitigen Materialabschnitte hierbei nicht angegriffen werden.

[0010] Um möglichst rationell arbeiten zu können ist es zweckmäßig, wenn die Materialabschnitte und die weiteren Materialabschnitte in einem gemeinsamen Spritz- oder Gießschritt und/oder unter Verwendung einer gemeinsamen Spritz- oder Gießform und gegebenenfalls auch die weiteren Schichten in einem gemeinsamen Verfahrensschritt aufgebracht werden.

[0011] Nach einer besonders vorteilhaften Ausführungsform des erfundungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass zumindest die elastischen Materialabschnitte und gegebenenfalls auch die weiteren Materialabschnitte in einer beliebigen dreidimensionalen Form hergestellt werden. Die Verwendung einer Spritz- oder Gießform ermöglicht es, die Formaufnahmen, in die das jeweilige Material eingespritzt oder eingegossen wird, beliebig zu gestalten, so dass auch beliebige Materialabschnittsformen erzeugt werden können.

[0012] Neben dem Verfahren betrifft die Erfindung ferner ein elektronisches Bauelement, insbesondere Chip, das auf einem Träger montierbar und über mehrere am Bauelement vorgesehene Kontaktelmente am Träger kontaktierbar ist. Dieses Bauelement zeichnet sich dadurch aus, dass an der Montageseite erhabene Materialabschnitte aus einem auch im ausgehärten Zustand elastischen Material aufgespritzt oder aufgegossen sind, die bei Verwendung eines leitfähigen Materials das Kontaktelment selbst bilden oder die bei Verwendung von nicht-leitendem Material mit wenigstens einer leitfähigen Schicht belegt sind.

[0013] Dabei kann die leitfähige Schicht eine vorzugsweise aufgespritzte oder aufgegossene Schicht aus leitfähigem elastischem Material sein, alternativ dazu kann es sich hierbei auch um eine aufgebrachte Metallisierung (Umverdrahtung) handeln. Demgegenüber besteht auch die Möglichkeit, auf den elastischen Materialabschnitt zunächst eine leitfähige Schicht aus einem leitfähigen elastischen Material und auf diese Schicht eine weitere Schicht in Form einer Metallisierung aufzubringen.

[0014] Eine alternative Erfindungsausführung sieht ein elektronisches Bauelement, insbesondere einen Chip, vor, das auf einem Träger montierbar und über mehrere am Bauelement vorgesehene Kontaktelmente mit dem Träger kontaktierbar ist. Dieses alternative erfundungsgemäße Bauelement zeichnet sich dadurch aus, dass auf der Montageseite elastische Eigenschaften aufweisende, im elastischen Bereich freitragende Kontaktelmente vorgesehen sind. Die Elastizität der freitragenden Kontaktelmente lässt gleichermaßen einen Abbau bzw. eine Vernichtung entstehender Spannungen zu, so dass im Endeffekt hierdurch das gleiche vorteilhafte Ergebnis erzielt wird wie bei Ausbildung der Kontaktelmente mit einer elastischen Materialschicht. Die Kontaktelmente können bei dieser Erfindungsausgestaltung mittels einer Metallisierung gebildet sein, die durch nachträgliches Entfernen eines Materialabschnitts, auf dem die Metallisierung aufgebracht war, freitragend ausgebildet ist, wobei dies zweckmäßigerweise durch selektives Unterräten erfolgen kann.

[0015] Besonders zweckmäßig ist es, wenn zusätzlich zu den Kontaktelmenten an der Montageseite ein oder mehrere der Stabilisierung und/oder der Montage und/oder zu

Schutzzwecken dienende Funktionselemente vorgesehen sind, die zweckmäßigerweise weitere aufgespritzte oder aufgegossene Materialabschnitte umfassen können. Auf diesen Materialabschnitten kann ferner wenigstens eine weitere Schicht aufgebracht sein, bei der es sich zweckmäßigerweise um eine elastische Schicht, die in einem Spritz- oder Gießschritt aufgebracht ist. Es kann sich auch um eine Metallisierung handeln, auch können beide Schichten als Schichtverbund aufgebracht sein.

[0016] Auch dieses Funktionselement kann in Weiterbildung des Erfindungsgedankens elastische Eigenschaften in einem freitragenden Abschnitt aufweisen, wobei auch hier der freitragende Abschnitt durch Entfernen des weiteren Materialabschnitts erzeugt sein kann. Die elastischen Eigenschaften sind insbesondere dort von Vorteil, wo das Funktionselement z. B. ein Schnappverschluss oder dergleichen bildet.

[0017] Zweckmäßigerweise sollten die der Bildung der Kontaktelmente dienenden Materialabschnitte und die weiteren Materialabschnitte aus verschiedenen Materialien, die zweckmäßigerweise unterschiedlich hart sind und/oder unterschiedlich resistent gegen einen Ätzangriff sind, sein. Der oder die Materialabschnitte, die Kontaktelmente, die Funktionselemente oder die weiteren Materialabschnitte können weiterhin eine beliebige dreidimensionale Form aufweisen.

[0018] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus dem im folgenden beschriebenen Ausführungsbeispiel sowie anhand der Zeichnungen. Dabei zeigen:

[0019] Fig. 1a-1d die Ausbildung von Kontaktelmenten nach einer ersten Ausführungsform,

[0020] Fig. 2a-2e die Ausbildung von Kontaktelémenten einer zweiten Ausführungsform,

[0021] Fig. 3a-3d die Ausbildung von Kontaktelmenten einer weiteren Ausführungsform,

[0022] Fig. 4a-4d die Ausbildung von Kontaktelmenten und von Funktionselementen,

[0023] Fig. 5 eine Prinzipdarstellung zur Demonstration der gleichzeitigen Erzeugung unterschiedlicher Strukturelemente unter Verwendung einer gemeinsamen Spritzvorrichtung, und

[0024] Fig. 6 eine Prinzipskizze zur Darstellung der Erzeugung unterschiedlicher Strukturelemente unter Verwendung zweier Spritzeinrichtungen.

[0025] Die Fig. 1a-1d zeigen die Erzeugung von Kontaktelmenten und damit die Herstellung eines Bauelements einer ersten Ausführungsform. Linksstehend ist jeweils eine Schnittansicht, rechts davon die entsprechende Aufsicht gezeigt. Auf die Montageseite 1 eines Bauelements 2 bzw. des Silizium-Wafers, z. B. eines Chips wird zunächst eine Spritz- oder Gießform 3 aufgesetzt, die Formausnehmungen 4 aufweist, in die nachfolgend ein elastisches nicht leitendes Material 5 über entsprechende Zuleitungen eingespritzt wird. Auf der Montageseite 1 bilden sich dann, siehe Fig.

1d, linsenförmige erhabene elastische Materialabschnitte 6 aus, die anschließend in einem nachfolgenden Schritt mit einer leitfähigen Schicht, im gezeigten Beispiel einer Metallisierung 7 (einer Umverdrahtung) belegt werden. Die Metallisierung liegt ebenfalls erhaben und kann damit ohne weiteres in Kontakt mit entsprechenden Gegenkontakten auf einem nicht näher gezeigten Träger gebracht werden. Zur Kontaktierung und Befestigung wird z. B. ein leitfähiger Kleber, der an einer sehr dünnen Schicht auf die Metallisierung aufgebracht wird, verwendet. Gleichermaßen kann auch eine sehr dünne Lotschicht aufgebracht werden, was ebenfalls nicht dargestellt ist. Hierdurch wird die elektrische Kontaktierung sowie die mechanische Festigkeit der Verbindung erzielt.

[0026] Die Fig. 2a-2e zeigen die Erzeugung von Kontaktelmenten und damit die Herstellung eines Bauelements einer zweiten Ausführungsform. Linksstehend ist jeweils eine Schnittansicht, rechts davon die entsprechende Aufsicht gezeigt. Auf die Montageseite 1 eines Bauelements 2 bzw. des Silizium-Wafers, z. B. eines Chips wird zunächst eine Spritz- oder Gießform 3 aufgesetzt, die Formausnehmungen 4 aufweist, in die nachfolgend ein elastisches nicht leitendes Material 5 über entsprechende Zuleitungen eingespritzt wird. Auf der Montageseite 1 bilden sich dann, siehe Fig. 2d, linsenförmige erhabene elastische Materialabschnitte 6 aus, die anschließend in einem nachfolgenden Schritt mit einer leitfähigen Schicht, im gezeigten Beispiel einer Metallisierung 7 (einer Umverdrahtung) belegt werden. Die Metallisierung liegt ebenfalls erhaben und kann damit ohne weiteres in Kontakt mit entsprechenden Gegenkontakten auf einem nicht näher gezeigten Träger gebracht werden. Zur Kontaktierung und Befestigung wird z. B. ein leitfähiger Kleber, der an einer sehr dünnen Schicht auf die Metallisierung aufgebracht wird, verwendet. Gleichermaßen kann auch eine sehr dünne Lotschicht aufgebracht werden, was ebenfalls nicht dargestellt ist. Hierdurch wird die elektrische Kontaktierung sowie die mechanische Festigkeit der Verbindung erzielt.

[0026] Die Materialabschnitte 6 bestehen aus elastischem, im gezeigten Beispiel nicht leitendem Material. Damit sind die aufgebrachten Metallisierungen 7 elastisch gelagert, d. h., etwaige auftretende Spannungen, sei es dass diese bei der Montage oder im Rahmen nachfolgender Schritte erzeugt werden, und die auf die Kontaktlemente bzw. die Verbindung zum Träger wirken, werden von den elastischen Materialabschnitten aufgenommen und kompensiert, so dass sie nicht an das Bauelement und/oder den Träger weitergegeben werden.

[0027] Alternativ zur in der Fig. 1d gezeigten Aufbringung einer Metallisierung oder einer Umverdrahtung besteht auch die Möglichkeit, von Haus aus die Materialabschnitte aus einem leitenden elastischen Material zu bilden. In diesem Fall werden die Kontaktlemente 8, die gemäß Fig. 1d von dem Materialabschnitt 6 und der Metallisierung 7 gebildet werden, ausschließlich von dem Materialabschnitt gebildet, auf den dann z. B. noch eine sehr dünne leitfähige Kleberschicht zur Kontaktierung und Befestigung aufgebracht wird.

[0028] Eine alternative Ausführungsform hinsichtlich der Herstellung sowie eines Bauelements zeigen die Fig. 2a–2e. Bis zum Schritt 2c entspricht der verfahrensgemäße Ablauf sowie die Ausbildung des Bauelements dem bezüglich der Fig. 1a–1c beschriebenen. Im Schritt gemäß Fig. 2d wird auch hier auf den Materialabschnitt 9 eine Metallisierung 10 zur Bildung der Kontaktlemente 11 aufgebracht, die – siehe die rechtsstehende Ansicht in Fig. 2d – hier kreuzförmig ausgeführt ist. Anschließend wird im Schritt gemäß Fig. 2e der jeweilige Materialabschnitt 9 unterhalb der Metallisierung 10 in einem selektiven Ätzprozess entfernt, so dass lediglich die Metallisierung 10 verbleibt, die im Abschnitt 12 freitragend und mithin elastisch ist. In diesem Fall fungiert der Materialabschnitt 9 quasi als Trägerabschnitt, um anschließend einen freitragenden Abschnitt 12 bilden zu können. Dieser freitragende, elastische Abschnitt 12 hat im Wesentlichen die gleichen Eigenschaften, wie sie dem Kontaktlement 8 gemäß Fig. 1d zukommen.

[0029] Die Fig. 3a–3d zeigen eine weitere Ausführungsform des Verfahrens sowie eines Bauelements 13. Hier ist auf der Montageseite 14 des Bauelements 13 bereits eine Metallisierung 15 z. B. in Form einer Leiterbahn oder Umverdrahtung ausgebildet. Hierauf wird eine Spritz- oder Gießform 16 aufgesetzt, in der wiederum geeignete Formausnehmungen 17 vorgesehen sind, deren Lage oberhalb und seitlich von den Metallisierungen 15 in den nebenstehenden Ansichten zu sehen ist, in denen die gestrichelten Linien die jeweiligen Lagen der linksstehenden Schnittdarstellungen anzeigen. Im Schritt gemäß Fig. 3c wird nun das elastische Material zur Bildung der elastischen Materialabschnitte 18 auf den Metallisierungen 15 eingespritzt. Diese elastischen Materialabschnitte 18 sind im gezeigten Beispiel winkelförmig und im Querschnitt keilförmig ausgebildet. Als elastisches Material wird im gezeigten Beispiel ein nicht leitendes Material verwendet. Anschließend wird im Schritt gemäß Fig. 3d eine leitfähige Schicht 19, in Form einer weiteren Metallisierung oder einer weiteren elastischen, jedoch leitfähigen Schicht aufgebracht, die einerseits auf dem elastischen Materialabschnitt 18 liegt, andererseits aber auch mit der Metallisierung 15 verbunden ist, so dass sie mit dieser elektrisch kontaktiert ist. Es ergibt sich im gezeigten Beispiel eine dreidimensionale Struktur, wobei ersichtlich die Materialabschnitte 18 unterschiedlich geformt und unterschiedlich hoch bemessen sind. Im gezeigten Beispiel ergibt sich eine einer Wendeltreppe ähnliche Struktur.

[0030] Die Fig. 4a–4d zeigen eine weitere Ausführungsform eines Verfahrens sowie eines Bauelements 20. Auch hier wird auf die Montageseite 21 des Bauelements 20 eine

Form 22 gesetzt, in der geeignete Formausnehmungen 23, 24 vorgesehen sind. Den hierüber erzeugbaren elastischen Materialabschnitten 25, 26 kommt jedoch unterschiedliche Qualität oder eine unterschiedliche Aufgabe zu. Während

5 die Materialabschnitte 25 zur Bildung von Kontaktlementen 27 dienen, dienen die Materialabschnitte 26 zur Bildung von Funktionselementen 28. Nach Erzeugung der Materialabschnitte 25, 26, die jeweils wie gesagt aus elastischem, vorzugsweise nicht leitendem Material sind (siehe Fig. 4c), 10 werden auf sämtliche Materialabschnitte 25, 26 zunächst eine erste Schicht 29 aus einem leitfähigen Material aufgebracht, auf die dann eine Schicht 30, z. B. in Form einer Metallisierung aufgebracht wird. Die Aufbringung beider Schichten kann in einem beliebigen Verfahren erfolgen.

[0031] Während die Kontaktlemente 27 wie beschrieben der eigenen Kontaktierung und Verbindung dienen, kommt den Funktionselementen 28 eine unterschiedliche Aufgabe zu.

[0032] Wie Fig. 4d zeigt ist jedem Kontaktlement 27 20 linksstehend ein Funktionselement 28 zugeordnet. Diese Funktionselemente 28 haben im gezeigten Beispiel die Funktion von Kompressionsstopps, d. h., sie begrenzen die Kompressionsbewegung beim Montieren des Bauelements 20 auf einem nicht gezeigten Träger, wenn sie auf diesen 25 aufsitzen. D. h., sie stellen der Kompressionsbewegung einen erhöhten Widerstand entgegen. Hierdurch wird vermieden, dass die obere reliefartige Kontakt- und Funktionselementstruktur zu sehr komprimiert wird und mithin Schaden nehmen kann.

[0033] Demgegenüber kommt dem rechtsstehend gezeigten Funktionselement, bei dem der weitere elastische Materialabschnitt 26 in einem vorangehenden Schritt entfernt wurde, so dass lediglich die hakenförmige Struktur übrigbleibt, eine Montagefunktion zu. Z. B. kann es sich hier um 30 einen Schnappverschluss handeln, der mit einem geeigneten Gegenstück am Träger zusammenwirkt und so zu einer sichereren Befestigung führt. Bei diesem Funktionselement bleiben nach dem Ätzvorgang lediglich die obere Metallisierung 30 sowie die darunter befindliche weitere Schicht 29 35 stehen, wobei letztere die Metallisierung zusätzlich stützt und stabilisiert, gleichzeitig aber auch für eine hinreichende Elastizität sorgt. Auch hier ist also eine freitragende Struktur realisiert. Die Schicht 29, die unterhalb der Metallisierung 30 liegt, ist in der Regel eine Keimschicht.

[0034] Fig. 5 zeigt schließlich eine Möglichkeit, wie mehrere Materialabschnitte gleichzeitig in einem gemeinsamen Schritt erzeugt werden können. Hierzu ist eine gemeinsame Form 31 vorgesehen, in der sämtliche Ausnehmungen zur Bildung der gewünschten Materialabschnitte eingebracht 40 sind. Über eine gemeinsame Spritz- oder Gieteinrichtung 32 werden sämtliche Formausnehmungen gleichzeitig gefüllt. Über entsprechende Gasanschlüsse 33 besteht die Möglichkeit, nach dem Erzeugen der elastischen Materialabschnitte und dem Abheben der Form 31 aus den Zuleitungen 45 und den Formausnehmungen durch Einblasen heißen Gases etwaige Reste zu entfernen.

[0035] Fig. 6 zeigt schließlich die Möglichkeit, entsprechende Materialabschnitte gleichzeitig jedoch unter Verwendung verschiedener Materialien erzeugen zu können.

Auch hier ist eine Form 34 mit entsprechenden Formausnehmungen auf das Bauelement bzw. den Silizium-Wafer aufgesetzt. Während die beiden linken Formausnehmungskombinationen gleichzeitig über eine erste Spritz- oder Gieteinrichtung 35 mit elastischem Material gefüllt werden,

60 wird die rechte Formausnehmung über eine zweite Spritz- oder Gieteinrichtung 36 mit Material gefüllt. Bei den Materialien kann es sich z. B. um unterschiedliche Materialien handeln, die unterschiedliche physikalische und/oder che-

mische Eigenschaften aufweisen.

Bezugszeichenliste

1 Montageseite	5
2 Bauelement	
3 Spritz- oder Gießform	
4 Formausnehmung	
5 elastisches Material	
6 elastischer Materialabschnitt	10
7 Metallisierung	
8 Kontaktelement	
9 Materialabschnitt	
10 Metallisierung	
11 Kontaktelement	15
12 Abschnitt	
13 Bauelement	
14 Montageseite	
15 Metallisierung	
16 Spritz- oder Gießform	20
17 Formausnehmung	
18 Materialabschnitt	
19 Schicht	
20 Bauelement	
21 Montageseite	25
22 Form	
23 Formausnehmung	
24 Formausnehmung	
25 Materialschnitt	
26 Materialabschnitt	30
27 Kontaktelement	
28 Funktionslement	
29 Schicht	
30 Schicht	35
31 Form	
32 Spritz- oder Gießeinrichtung	
33 Gasanschluss	
34 Form	
35 Spritz- oder Gießeinrichtung	40
36 Spritz- oder Gießeinrichtung	

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines elektronischen Bauelements, insbesondere eines Chips, das auf einem Träger montierbar und über mehrere am Bauelement vorgesehene Kontaktelemente am Träger kontaktierbar ist, bei welchem Verfahren unter Verwendung einer Spritz- oder Gießform ein auch im ausgehärteten Zustand elastisches Material zur Bildung von erhabenen elastischen Materialabschnitten aufgespritzt oder aufgegossen wird, die bei Verwendung eines leitfähigen Materials das Kontaktelement selbst bilden, oder die bei Verwendung von nicht leitendem Material nachfolgend zur Bildung eines Kontaktelements mit wenigstens einer leitfähigen Schicht belegt werden. 45
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als leitfähige Schicht in einem weiteren Spritz- oder Gießschritt eine Schicht aus leitfähigem elastischem Material aufgespritzt oder aufgegossen wird, oder dass eine Metallisierung aufgebracht wird, oder dass eine leitfähige elastische Schicht und auf diese eine Metallisierung aufgebracht wird. 60
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass, nach dem Aufbringen der Metallisierung der darunter oder zu unterst befindliche elastische Materialabschnitt entfernt, insbesondere weggeätzt wird. 65
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprü-

che, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zu den der Bildung der Kontaktelemente dienenden Materialabschnitten ein oder mehrere der Stabilisierung und/oder Montage und/oder zu Schutzzwecken dienende weitere Materialabschnitte aufgespritzt oder aufgegossen werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der oder die weiteren Materialabschnitte nachfolgend mit wenigstens einer weiteren Schicht belegt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass als weitere Schicht eine weitere elastische Schicht in einem Spritz- oder Gießschritt und/oder eine Metallisierung aufgebracht werden.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der oder die weiteren Materialabschnitte entfernt, insbesondere weggeätzt werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bildung der der Bildung der Kontaktelemente dienenden Materialabschnitte und der weiteren Materialabschnitte verschiedene Materialien verwendet werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Materialien im ausgehärteten Zustand unterschiedlich hart sind und/oder unterschiedlich resistent gegen einen Ätzangriff sind.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Materialabschnitte und die weiteren Materialabschnitte in einem gemeinsamen Spritz- oder Gießschritt und/oder unter Verwendung einer gemeinsamen Spritz- oder Gießform und gegebenenfalls auch die weiteren Schichten in einem gemeinsamen Verfahrensschritt aufgebracht werden.
11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die elastischen Materialabschnitte und gegebenenfalls die weiteren Materialabschnitte in einer beliebigen dreidimensionalen Form hergestellt wird.
12. Elektronisches Bauelement, insbesondere Chip, das auf einem Träger montierbar und über mehrere am Bauelement vorgesehene Kontaktelemente am Träger kontaktierbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass an der Montageseite (1, 14, 21) erhabene Materialabschnitte (6, 18, 25, 26) aus einem auch im ausgehärteten Zustand elastischen Material aufgespritzt oder aufgegossen sind, die bei Verwendung eines leitfähigen Materials das Kontaktelement selbst bilden, oder die bei Verwendung von nicht-leitendem Material zur Bildung eines Kontaktelements mit wenigstens einer leitfähigen Schicht (7, 19, 29, 30) belegt sind.
13. Bauelement nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die leitfähige Schicht eine aufgespritzte oder aufgegossene Schicht aus leitfähigem elastischem Material (29) ist, oder dass die leitfähige Schicht eine aufgebrachte Metallisierung (7, 19, 30) ist.
14. Bauelement nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass auf den elastischen Materialabschnitt eine leitfähige Schicht (29) aus einem elastischen leitfähigen Material und auf diese Schicht eine weitere Schicht in Form einer Metallisierung (30) aufgebracht ist.
15. Elektronisches Bauelement, insbesondere Chip, das auf einem Träger montierbar und über mehrere am Bauelement vorgesehene Kontaktelemente am Träger kontaktierbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Montageseite elastische Eigenschaften aufweisende, im elastischen Bereich (12) freitragende Kontaktelemente (11) vorgesehen sind.

16. Bauelement nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktelemente (11) mittels einer Metallisierung (10) gebildet sind, die durch nachträgliches Entfernen eines Materialabschnitts (9), auf dem die Metallisierung (10) aufgebracht war, freitragend 5 ausgebildet ist.
17. Bauelement nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der freitragende Bereich (12) durch Unterzäten erzeugt ist.
18. Bauelement nach einem der Ansprüche 12 bis 17, 10 dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zu den Kontaktelementen (27) an der Montageseite (21) ein oder mehrere der Stabilisierung und/oder der Montage und/oder zu Schutzzwecken dienende Funktionselemente (28) vorgesehen sind. 15
19. Bauelement nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Funktionselemente (28) weitere aufgespritzte oder aufgegossene Materialabschnitte (26) umfassen.
20. Bauelement nach Anspruch 19, dadurch gekenn- 20 zeichnet, dass der oder die weiteren Materialabschnitte (26) mit wenigstens einer weiteren Schicht (29, 30) belegt sind.
21. Bauelement nach Anspruch 20, dadurch gekenn- 25 zeichnet, dass als weitere Schicht eine weitere elastische Schicht (29) in einem Spritz- oder Gießschritt und/oder eine Metallisierung (30) aufgebracht ist.
22. Bauelement nach einem der Ansprüche 18 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Funktionselement (28) elastische Eigenschaften in einem freitragenden 30 Abschnitt aufweist.
23. Bauelement nach Anspruch 22, dadurch gekenn- 35 zeichnet, dass der freitragende Abschnitt durch Entfernen des weiteren Materialabschnitts (26) erzeugt ist.
24. Bauelement nach einem der Ansprüche 18 bis 24, 35 dadurch gekennzeichnet, dass, die der Bildung der Kontaktelemente (27) dienenden Materialabschnitte (25) und die der Bildung der Funktionselemente (28) dienenden weiteren Materialabschnitte (26) aus verschiedenem Materialien bestehen. 40
25. Bauelement nach Anspruch 24, dadurch gekenn- 45 zeichnet, dass die Materialien im ausgehärteten Zustand unterschiedlich hart sind und/oder unterschiedlich resistent gegen einen Ätzangriff sind.
26. Bauelement nach einem der Ansprüche 12 bis 25, 45 dadurch gekennzeichnet, dass der oder die Materialabschnitte (6, 18, 25), die Kontaktelemente (8, 11, 27), die Funktionselemente (28) oder die weiteren Materialabschnitte (26) eine beliebige dreidimensionale Form aufweisen. 50

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG 1a

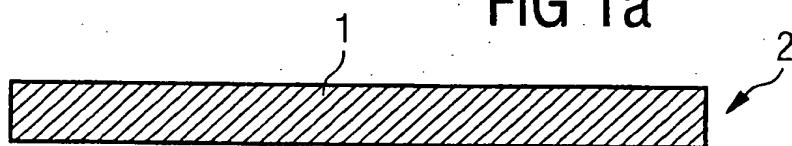


FIG 1b

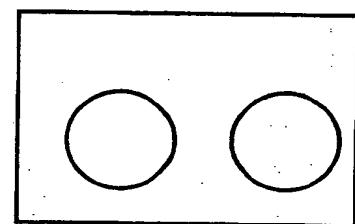
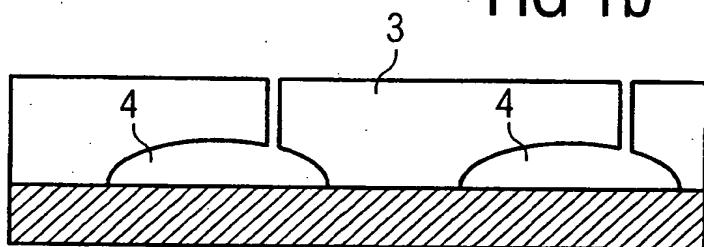


FIG 1c

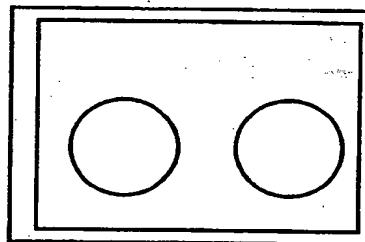
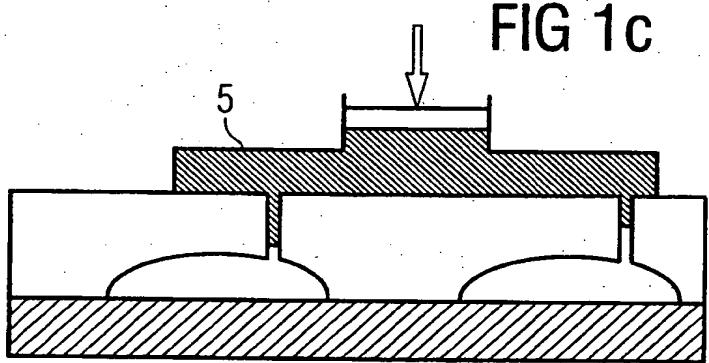


FIG 1d

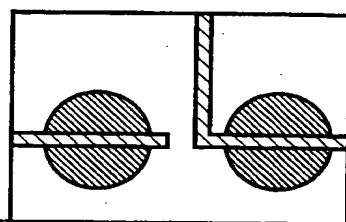
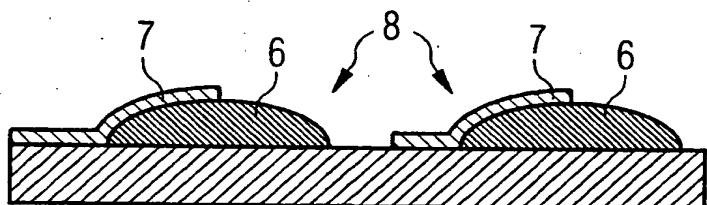


FIG 2a

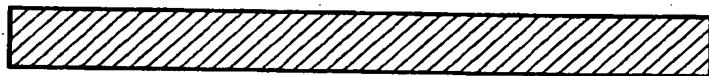


FIG 2b

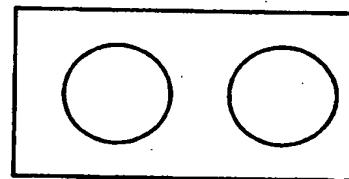
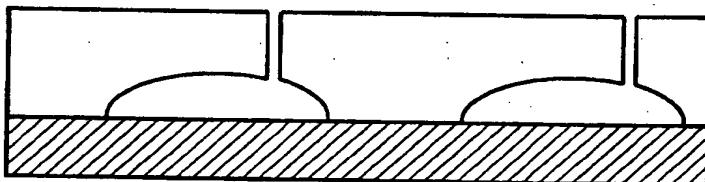


FIG 2c

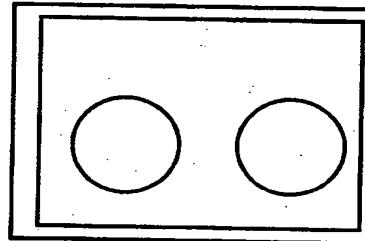
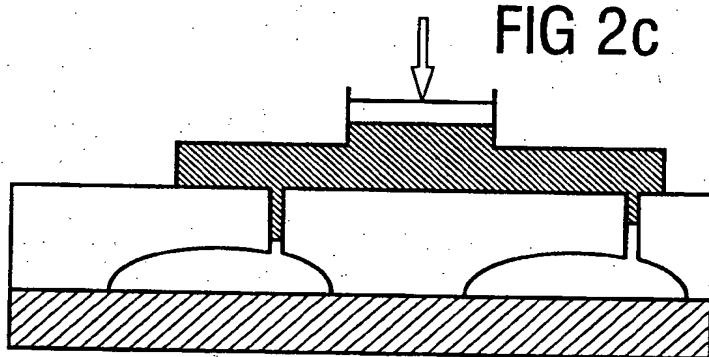


FIG 2d

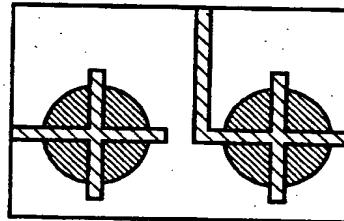
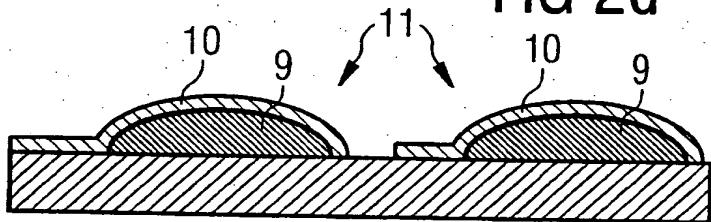


FIG 2e

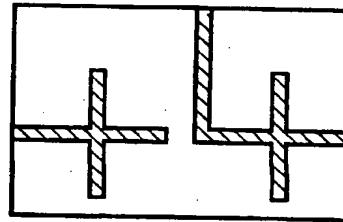
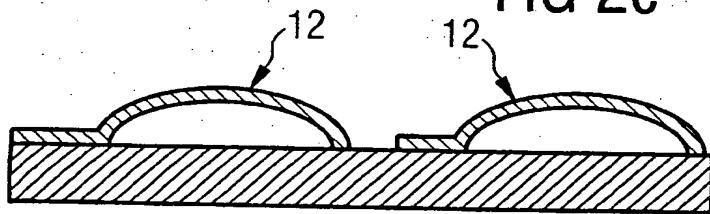


FIG 3a

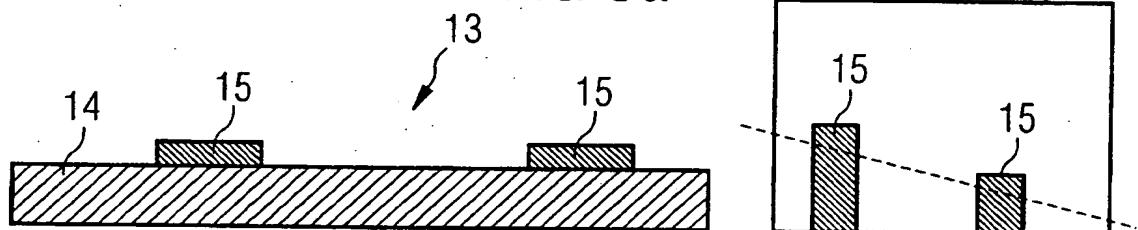


FIG 3b

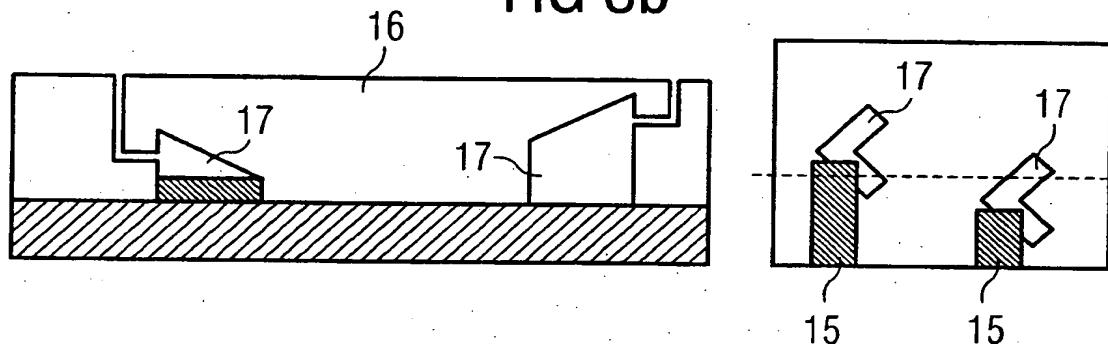


FIG 3c

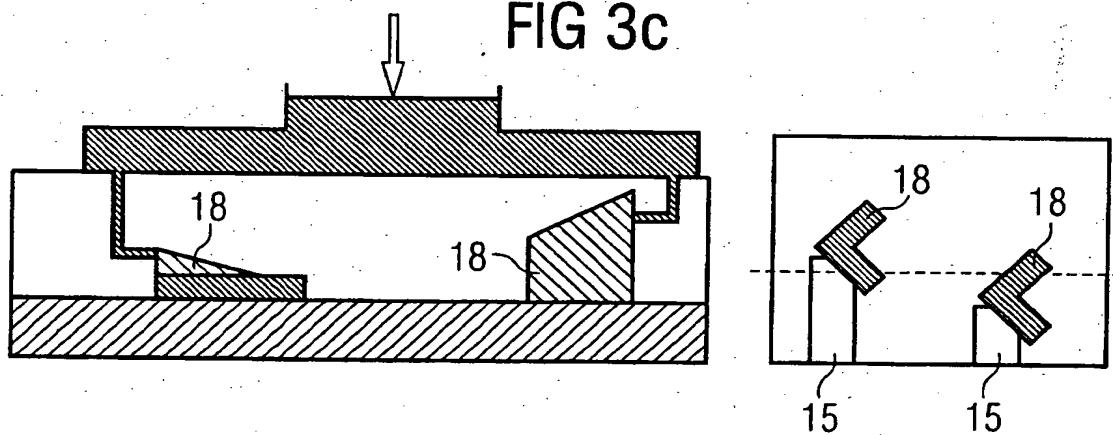


FIG 3d

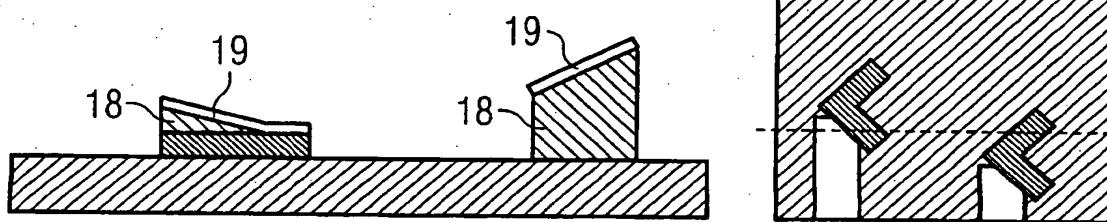


FIG 4a

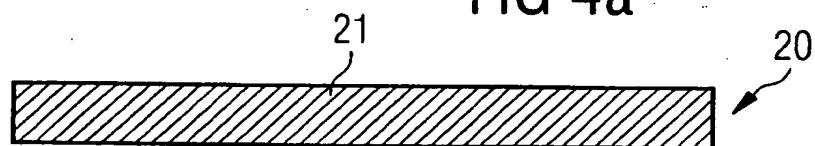


FIG 4b

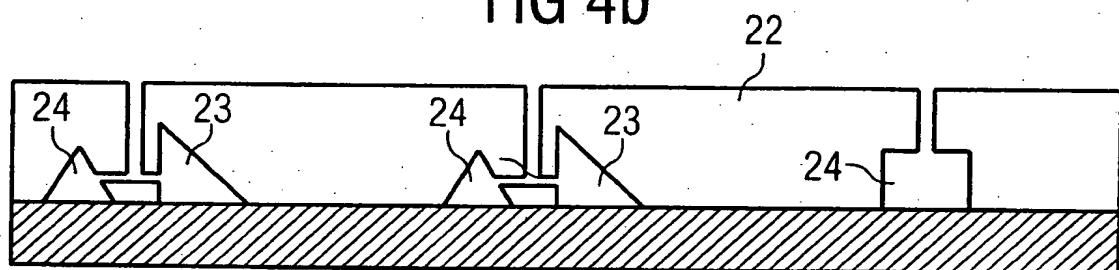


FIG 4c

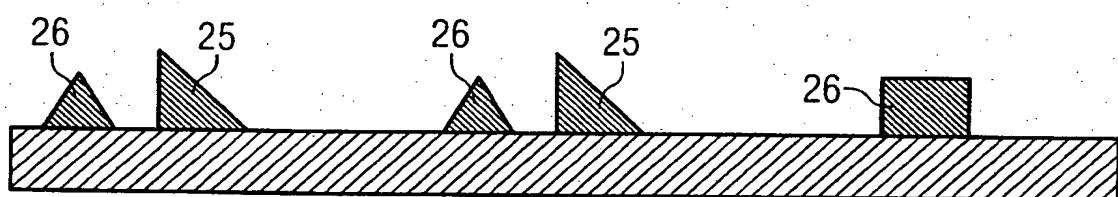


FIG 4d

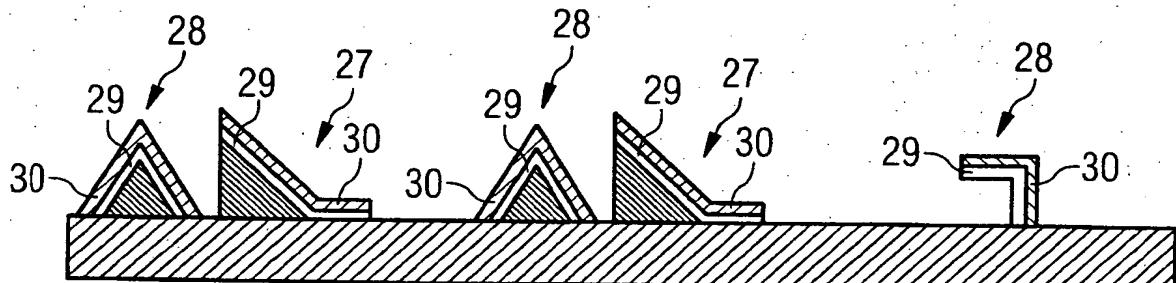


FIG 5

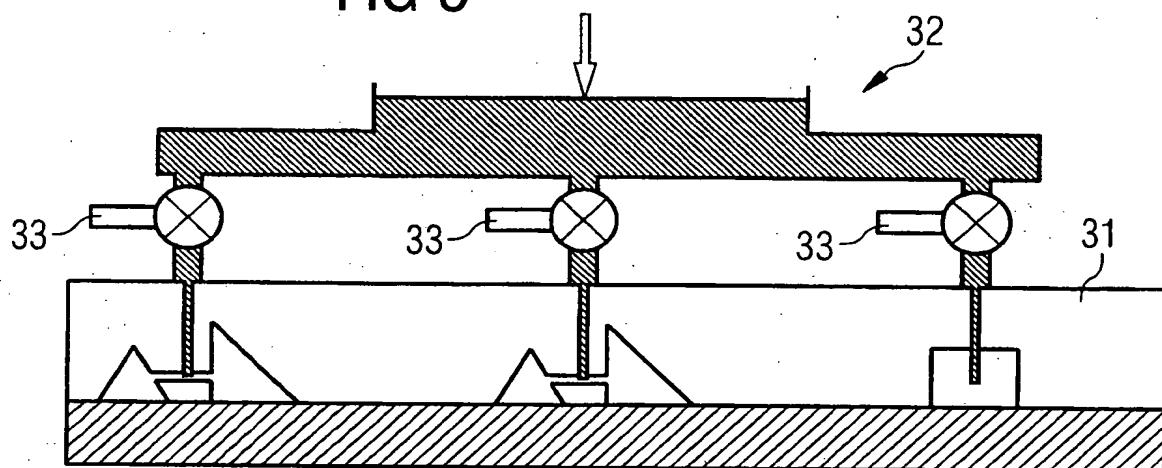


FIG 6

